ASAS DE GUERRA

34

OS GRANDES AVIÕES MILITARES







AH-1 Hueycobra
Pioneiro dos helicópteros de ataque

O fantástico "Farmer"

Visores de capacete

Voando no "Fulcrum"



Editora PLANETA

AH-1 HUEYCOBRA

Pioneiro dos helicópteros de ataque



Com o piloto atrás e o artilheiro à frente, o SuperCobra é o "canhoneiro-voador" dos Marines.

O versátil Bell AH-1 foi o primeiro helicóptero de ataque do mundo. Usado em combate no Vietnã e durante a operação Tempestade no Deserto, atuou de forma contínua durante mais de trinta anos.



O AH-1W, utilizado nas zonas "quentes", é uma demonstração de que o conceito de "canhoneiro-voador" da época do Vietnã continua sendo válido mesmo face à alta tecnologia dos anos 90.

QUANDO UM ESQUADRÃO TRAP (*Tactical Recovery of Aircraft Personnel*, ou seja, recuperação tática de pessoal de vôo) salvou um piloto de F-16 abatido em território sérvio na Bósnia, em junho de 1995, os Marines protegeram a operação de resgate com dois helicópteros de ataque Bell AH-1 SuperCobra, armados até os dentes e conhecidos como "Whiskey Cobra". O AH-1 pode decolar do convés de vôo de um navio de assalto anfíbio como o *Kearsarge*, voar 300 km em território inimigo rasante ao solo para não ser descoberto e atacar de surpresa um alvo com fogo de canhões, mísseis e foguetes. Os críticos do AH-1W afirmam que o SuperCobra é um instrumento bélico antiquado, superado pelo McDonnell Douglas AH-64 Apache do US Army ou pelo Eurocopter PAH-2 Tiger franco-alemão. Consideram o Cobra como uma relíquia da época do Vietnã, mas estão enganados: o AH-1W SuperCobra, propulsado por duas turbinas General Electric T700-GE-401 de 1.342 kW (que acionam o rotor principal de duas pás de 14,63 m) não é exatamente um cordeiro manso. Os seus motores incrementam a potência em 65% em relação às versões anteriores. Os dois membros da

As pirâmides são um cenário familiar para os Cobra, que operam em conjunto com outros helicópteros e as forças terrestres no Egito, uma zona usada como ambiente ideal para manobras de combate moderno no Oriente Médio.

Graças aos seus dois motores, o AH-1J SeaCobra era um meio mais potente que o AH-1G do Exército, capaz de golpear mais duramente o inimigo vietcongue.





O Cobra apresenta uma seção frontal exígua, o que torna a sua localização difícil, tanto visualmente como pelo radar.



tripulação, o piloto no assento traseiro e o artilheiro à frente, ocupam um *cockpit* confortável em tandem de alta tecnologia e blindado. O armamento padrão do AH-1W é constituído por um canhão de 20 mm M-197 com 750 projéteis (que lança rajadas limitadas de 16 projéteis por vez) instalado numa torre debaixo da proa. O SuperCobra pode transportar 998 kg de contêiners para armas, incluindo mísseis anticarro BGM-71TOW (*Tube launched, Optically tracked, Wire guided*: tubo de lançamento, filoguiado com linha de mira óptica) o AGM-114 Hellfire, Minigun XM-18, ou contêiners XM-159 para 19 foguetes Hydra de 70 mm, situados em quatro suportes subalares. O AH-1W também pode levar mísseis ar-ar AIM-9L Sidewinder ou anti-radar AGM-122A Sidearm. Qualquer adversário que decida enfrentar este "carro de combate voador" deve pensá-lo duas vezes. Quando se lança um TOW, um sensor segue uma fonte luminosa de xenônio situada na cauda do míssil. O artilheiro, no assento da frente, só tem que manter o seu colimador no alvo. Um computador no lançador corrige qualquer desvio do míssil através de cabos muito finos que se desenrolam em vôo.

Testado pela primeira vez em combate para apoiar a força multinacional da ONU no Kuwait, o "Whiskey Cobra" provou que o Corpo de Marines e a indústria Bell tinham concebido, projetado, construído e posto em ação um vencedor. Em 1992-93 os AH-1W SuperCobra também deram apoio aos Marines norte-americanos e às forças da ONU durante as operações de intervenção na Somália.

AH-1W EM SERVIÇO

Os Marines possuem 160 SuperCobra e pretendem adquirir mais 70 a um ritmo de 12 por ano. O AH-1W está também a serviço das Forças Armadas de Taiwan e da Turquia; uma versão denominada Venom foi oferecida sem sucesso ao British Army. A última versão do Cobra deve as suas origens aos esforços realizados há 25 anos pelo US Army, visando desenvolver o primeiro e verdadeiro helicóptero armado. No início de 1962, o Tactical Requirements Mobility Board (comitê para requisitos de mobilidade tática) do US Army elaborou um relatório que constituiu a primeira aprovação ao uso de helicópteros armados de escolta no âmbito da guerra aérea moderna. Em 1965, o US Army anunciou as especificações para o seu Advanced Aerial Fire Support System (AAFSS, sistema aéreo avançado de apoio de fogo). Como aeronave AAFSS provisória, o Exército escolheu a máquina da Bell, o Model 209, com uma fuselagem estreita e esguia e uma tripulação

Os rivais

A 129 MANGUSTA

O Mangusta do Exército italiano é muito mais veloz que o atual AH-1W SuperCobra, mas é fruto de um projeto conceitualmente semelhante e um adversário temível nos modernos campos de batalha.





WESTLAND LYNX

O Lynx é um helicóptero armado de uso geral que, ao contrário do Cobra, também pode ser um excelente explorador; mas o British Army necessita de um verdadeiro helicóptero de ataque para o campo de batalha e logo adotará o veloz e potente Apache.

de dois homens. O Model 209 só dispunha de um motor de turbina T53-L-11 de 1.115 CV e utilizava muitos componentes do robusto UH-1 Iroquois, o famoso "Huey". Aos 7 de setembro de 1965 um protótipo voou pela primeira vez e foi designado AH-1G. O sufixo "G", por não ser



O familiar UH-1 Huey (em primeiro plano) inspirou a maior parte das características do projeto inicial do Cobra.

O primeiro AH-1G do US Army era um esguio helicóptero ligeiro com potência de fogo modesta.

AH-1W SuperCobra DADOS TÉCNICOS

O AH-1W é mais veloz do que os seus rivais a qualquer temperatura e altitude

6 990 kg MÁXIMO À DECOLAGEM

4 627 kg VAZIO

PESO MÁXIMO

Com uma carga bélica típica, constituída por canhões e foguetes, o AH-1W SuperCobra é muito mais pesado que o Mangusta e o Lynx.



VELOCIDADE DE COMBATE

Graças aos seus dois potentes motores, o AH-1W é bastante mais veloz que o Lynx ou o Mangusta. Tem uma vantagem de quase 10% na velocidade

4495 m

914 m

O AH-1W pode transportar quase todo tipo de armamento disponível dos Marines

ALTITUDE

A altitude em vôo estacionário em efeito solo de 4.500 m do AH-1W reduz-se a menos de 1.000 metros fora do efeito de solo.



VELOCIDADE DE SUBIDA

O AH-1W SuperCobra e o Lynx têm velocidades de ascensão semelhantes, enquanto a do italiano Mangusta é bastante inferior.

1.163 litros INTERNOS

1.164 litros EXTERNOS

CARGA DE COMBUSTÍVEL

Embora raramente aproveite esta capacidade, o AH-1W pode duplicar a sua carga de combustível graças a depósitos externos.

Durante a operação Tempestade no Deserto, os AH-1W mantiveram-se em combate 41 dias e nenhum se perdeu em ação

MANGUSTA 1200 kg

AH-1W 1119 kg

LYNX 549 kg

CARGA BÉLICA

Tanto o Mangusta como o AH-1W têm uma carga bélica maior e mais variada que o Lynx, o qual só usa mísseis anticarro.

O Cobra no Vietnã

No Vietnã, o US Army utilizou versões armadas do UH-1Huey de transporte em missões de escolta. Sendo lentos demais, foram substituídos pelo AH-1 HueyCobra, o primeiro helicóptero de ataque especializado do mundo. O AH-1 entrou em combate em agosto de 1967, e graças às suas superiores capacidades em velocidade, potência de fogo e precisão de tiro, reduziu em muito o número de perdas de helicópteros de transporte, pela sua eficácia em abrir fogo de supressão nas operações aéreas (à direita) e contra a guerrilha (à esquerda; nesta foto, um AH-1G está parcialmente oculto pela fumaça durante o ataque a um edifício em Saigon, ocupado pelos vietcongues).



uma das primeiras letras do alfabeto, induzia a pensar, erradamente, que o novo helicóptero de ataque era uma versão do "Huey" padrão. Foram entregues mais de 1.200 Cobra a unidades do US Army da National Guard. O AH-1G de série combateu no Vietnã. O AH-1Q estreou os mísseis TOW, armas letais anticarro e contra outros alvos blindados. Os atuais AH-1S introduziram uma coberta de painéis planos, visores integrados aos capacetes e outras inovações. Em finais de 1988, o US Army criou certa confusão na denominação do Cobra adotando novas designações para três subvariantes do AH-1S, que foram denominadas AH-1E, AH-1F e AH-1P. Só o AH-1F é utilizado atualmente; a maior parte das fontes aumenta ainda mais a confusão existente, referindo-se a eles como AH-1F/S. O AH-1F é construído sob licença no Japão e foi exportado para a Coréia do Sul, Israel, Jordânia, Paquistão, Tailândia e Turquia.

Uso dos Marines

O US Marine Corps logo se interessou pelo Cobra. Na guerra do Vietnã, em vez de usar a versão monomotor utilizada pelo Exército, os Marines adotaram uma nova versão bimotor, o AH-1J. O atual AH-1W SuperCobra, aliás "WhiskeyCobra", deve as suas origens a uma proposta de estudo para a Aviação iraniana de um aparelho atualizado chamado AH-1T, no qual os motores T53 foram substituídos pelos T700. Graças aos motores mais potentes, o SuperCobra goza de melhor relação empuxo/peso que qualquer helicóptero de ataque atual, com a garantia de segurança em caso de funcionamento de um único motor. As futuras melhorias



O guerreiro USMC na operação Tempestade no Deserto

BELL AH-1W SUPERCOBRA

Dos cinco esquadrões de AH-1W presentes no Golfo Pérsico, três operavam em terra e dois em navios. O momento de glória do SuperCobra foi a batalha pelo aeroporto de Al Jaber, na qual destruíram 60 tanques iraquianos. Durante a operação Tempestade no Deserto, os Cobra lançaram pela primeira vez mísseis Hellfire.



CANHÃO
O canhão de três tubos M197 de 20 mm, alojado na torre General Electric, sob o nariz, dispara projéteis melhorados de 20 mm HEI (incendiários de explosivo potente) da série M50, numa cadência de 675 por minuto e um alcance de quase 3 km.

COCKPIT
O piloto (no assento traseiro) dispõe de um HUD (*Head Up Display*) combinado com o sistema de visão noturna, bússola nova, radar altímetro e rádio; o artilheiro (à frente) tem um novo visor de imagem térmica para mísseis TOW e seletor para a escolha das armas no *manche* de comando.

ROTOR PRINCIPAL
O rotor principal, com duas pás de 14,63 m, é uma maravilha da alta tecnologia: graças ao uso de modernos materiais compostos, proporciona ao AH-1W uma grande sustentação.

SISTEMA DE MIRA
Otimizados para o combate noturno, o canhão e os mísseis do AH-1W podem ser ligados aos visores montados nos capacetes dos tripulantes ou apontados por meio dos visores de imagem térmica NTSF-65.

CARGA BÉLICA
Este AH-1W leva oito mísseis TOW em dois lançadores de ponta de asa e, em pontos de fixação mais internos, dois *pod* para LAU-69A, cada um com sete foguetes de 2,75 polegadas (70 mm) Hydra 70.

MOTORES
O SuperCobra usa duas turbinas General Electric T700-GE-401, de 1.212 kW cada uma. Os tubos de escape foram redimensionados para se tornar menos vulneráveis aos mísseis, com um novo supressor de radiações infravermelhas.

ROTOR DE CAUDA
O rotor antitorque do AH-1W tem um diâmetro de 2,97 m e uma superfície de disco, em rotação, de 6,94 m². O rotor de cauda, instalado à direita, na deriva, de enflechamento pronunciado, é de fácil manutenção.

ESQUI DE CAUDA
Um simples esqui protege a viga da cauda e o rotor antitorque em caso de manobras com o aparelho muito empinado.

FICHA DE COMBATE

1967 Os AH-1 efetuam missões de combate no Vietnã do Sul

1983 Os AH-1T dos Marines, durante a operação Urgent Fury, apóiam o desembarque em Granada

1983 Os AH-1T entram de novo em ação com a força multinacional de intervenção no Líbano

1987 Os Cobra realizam exibições de força no Golfo Pérsico

1991 Cinco esquadrões do AH-1W SuperCobra dos Marines combatem durante a operação Tempestade no Deserto

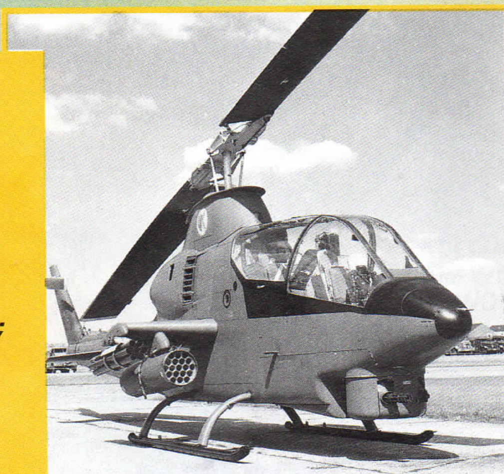


Israel usa seus Cobra em encontros fronteiriços e em missões de salvamento nas linhas inimigas. Uma vez, um AH-1 salvou o piloto de um F-4 que se agarrou ao esqui.

O lançador de foguetes FFAR (Folding Fin Aircraft Rockets, foguetes aéreos com estabilizadores desdobráveis) de 70 mm, conhecidos atualmente como Hydra 70, era uma arma letal contra as unidades vietcongues, mas foram precisos muitos mísseis guiados TOW para enfrentar os carros de combate do Vietnã do Norte.



Os primeiros AH-1 tinham uma torre Universal XM-28 de arma dupla, (na foto) projetada para a Minigun GAU-2B/A de 7,62 mm e para o lança-granadas XM-129 de 40 mm; poucos receberam a torre TT-12A que só levava a Minigun e 4.000 projéteis.



Alguns AH-1W "WhiskeyCobra" dos Marines na linha de vôo. A camuflagem em três tons de cinza esverdeado é padrão nos Marines; o nariz afuselado é uma característica da versão "W".

aumentarão o peso total do SuperCobra e poderão obrigar a usar um rotor de quatro pás. Durante a operação Tempestade no Deserto, os AH-1W dos esquadrões HMLA-169 "Vipers", -269 "Gunrunners", -367 "Scarfaces" e -369 "Gunfighters" foram destacados para o Golfo Pérsico; os dois primeiros ficaram em terra e os restantes permaneceram embarcados. Estes helicópteros destacaram-se nos duros combates pela cidade de Khafji. No início da ofensiva terrestre, deram apoio aéreo às vanguardas dos Marines, lutando com o inimigo no aeroporto de Al Jaber, onde destruíram 60 carros iraquianos.

Serviço na Reserva

Em agosto de 1991, uma cerimônia celebrou a entrega do 100º SuperCobra. Nos anos 90, os Estados Unidos fizeram um grande esforço para equipar as unidades da Reserva com material de primeira linha. Em 21 de maio de 1992, em Camp Pendleton, na Califórnia, foi entregue ao Squadron HMA-775 "Coyotes" o primeiro AH-1W SuperCobra, para o US Marine Corps Reserve. Graças à sua incrível capacidade para decolar e aterrizar em espaços reduzidos com uma carga letal de armas nas semi-asas, o AH-1W Wiskey Cobra é o melhor amigo da infantaria e um verdadeiro companheiro de esquadra, qualidade recentemente demonstrada no mencionado salvamento de um piloto de um F-16 abatido na Bósnia. Na missão, dois AH-1W acompanharam quatro McDonnell Douglas AV-8B Harrier II e dois Sikorsky CH-53 Super Stallion, e o piloto foi salvo por um dos CH-53, incólume, tendo conseguido evitar a captura durante vários dias.



O AH-1W podia operar em missões anti-helicóptero, mas os mísseis AIM-9 Sidewinder raramente são instalados e o treinamento em combate ar-ar não faz parte das atividades normais das unidades.

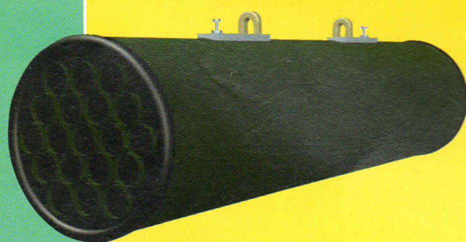
As armas do AH-1

BGM-71 TOW
Míssil anticarro filoguiado

M261
Lança-foguetes; contém 19 projéteis de 70 mm

M261

Lança-foguetes (19 foguetes)



Alcance: 9.000 m

Dimensões: comprimento 1,65 m; diâmetro 406 mm; peso 35 kg

Projétil: comprimento 1,27 m; diâmetro 70 mm; peso 9 kg; velocidade inicial 800 m/s

Ogiva: de explosivo potente: HEAT (HE anticarro); de fragmentação ou de dardo

BGM-71 TOW

Míssil guiado anticarro



(versão BGM-71D TOW 2)

Alcance: 4.000 m

Dimensões: comprimento 1,55m; diâmetro do corpo 150 mm; envergadura 0,45 m; peso na saída 21,5 kg

Ogiva: 6 kg de explosivo potente de carga oca com detonador de impacto

Orientação: filoguiado

Voando no "FULCRUM"





O MiG-29 é um avião limpo, bem desenhado, com ótimas características aerodinâmicas.

No início dos anos 80, corriam rumores na OTAN acerca das surpreendentes capacidades dos últimos supercaças soviéticos... e não eram exageros!

O MiG-29 É O MAIS NOTÁVEL CAÇA RUSSO NA ATIVA. Durante as inúmeras visitas ao Ocidente, o avião efetuou manobras que não poderiam ser copiadas pelos caças ocidentais. O comandante Bob Wade, um piloto de caça com 6.500 horas de vôo, um dos mais audazes nos festivais aéreos ao comando do seu CF-18 Hornet, foi o primeiro ocidental a pilotá-lo. "Observei as performances do MiG-29 durante os festivais aéreos, mas quando o pilotei fiquei surpreendido com a sua agilidade, sobretudo na ascensão. É um caça capaz de fazer curvas excepcionais. As suas performances nos festivais, durante a fase final, em baixa velocidade da envolvente de vôo, permitem-lhe manobras superiores às conseguidas pelos pilotos de acrobacia ocidentais. Fiquei verdadeiramente impressionado com as performances do motor: acelera exatamente com a mesma velocidade com que acionamos a alavanca do combustível. Mesmo em perda, os pós-combustores ligam-se instantânea e simultaneamente. Para os padrões ocidentais, é um motor excepcional, eficaz e confiável, além de possuir pós-queimadores muito potentes." As impressões de Wade quanto aos motores foram confirmadas pela experiência da Luftwaffe, cujos pilotos elogiam o motor sobretudo pela confiabilidade e pelas características de manobra. Os pilotos da Luftwaffe que voaram neste avião, desde que os MiG-29 da ex-República Democrática Alemã foram absorvidos pela Alemanha Ocidental quando da reunificação, estão de acordo com as considerações de Wade. O avião foi utilizado como "agressor" pela OTAN e revelou-se capaz de ultrapassar o F-15 em manobra e o F/A-18 em todas as situações. Demonstrou ser até melhor que o F-16 na maior parte das mano-

À esquerda: o ágil MiG-29 russo não tem rivais nos combates próximos manobrados.

bras, levando vantagem quando a velocidade diminui e o ângulo de incidência começa a aumentar. A manobrabilidade e a agilidade do MiG-29 em baixa velocidade aliam-se ao preciso sistema de mira do canhão e dos mísseis R-73 (AA-11 "Archer"), que são mais ágeis que o Sidewinder, podendo ser disparados contra alvos muito afastados da linha de vôo do MiG-29, sobretudo quando se utiliza o visor do capacete. Num combate aéreo próximo manobrado, nenhum avião consegue vencer o MiG-29. Os uniformes de vôo e os equipamentos de segurança dos países do ex-Pacto de Varsóvia são de grande qualidade. O capacete do piloto é extraordinariamente leve e fica bem cingido ao rosto. Sobre ele está montado um dos poucos colimadores integrados atualmente em serviço. Os pilotos da Luftwaffe descobriram que, usando esse visor, é possível detectar e controlar um alvo fora do eixo do avião, disparando depois um míssil orientado por infravermelhos, tudo isto no espaço de um segundo. A máscara de oxigênio é uma obra-prima de luxo: está forrada em seda. As perneiras anti-*g* são leves, confortáveis e de ação rápida e segura. O assento ejetável Severin K-36 provou a sua eficiência no Salão de Paris de 1989, salvando a vida do piloto de provas Anatoly Kvotchur: ele perdeu o controle do avião quando o motor direito parou por causa de uma ave que entrou nele; naquele momento o avião estava a uma velocidade inferior à de segurança e, com apenas um motor funcionando, a única alternativa do piloto era ejetar-se à baixa altitude, já com o avião em mergulho vertical.

COCKPIT *COMPLEXO*

O MiG-29 possui uma célula avançada e excelentes motores, mas o sistema fundamental de *interface* piloto/armas tem deficiências. O piloto do MiG-29 é inundado de informações provenientes de seu radar de impulsos Doppler, mas, não dispondo de um *software* capaz de classificar e ordenar as ameaças, fica dependente do radar de terra. Os pilotos

Servindo atualmente em trinta forças aéreas, o MiG-29 tem performances tão boas e em muitos aspectos superiores às de qualquer caça ocidental semelhante, e ainda por cima um custo sensivelmente inferior.

Pilotar o MiG-29

Para um piloto ocidental, o *cockpit* do MiG-29 parece "uma grande carga de trabalho", pois exige muita atenção na coordenação dos comandos e dos complexos processos de armamento. No entanto, como essas atividades são controladas e efetuadas automaticamente pelo subconsciente, não sobrecarregam excessivamente o piloto. Os pilotos do ex-Pacto de Varsóvia habituados ao MiG-29 são menos críticos em relação ao caça russo. Jakopcic Ivica é um exemplo típico: "Fui um dos primeiros pilotos a passar para o MiG-29. Lembro-me muito bem do meu primeiro vôo. Percebi imediatamente do que estava precisando... de um avião de caça moderno! Não era difícil de pilotar. Não tinha dúvidas de que o projetista do *cockpit* era o mesmo que desenhara o do MiG-21! Por isso, estava familiarizado com tudo o que dizia respeito à localização dos comandos, mas a visibilidade era muito maior. O novo avião é muito melhor de pilotar e tem uma agilidade notável. Além disso está bem mais atualizado e é muito mais eficaz. O nosso esquadrão efetua qualquer tipo de missão: ataque ao solo, interceptação e missões de caça. Aerodinamicamente, é um avião excelente, com ótima manobrabilidade, sobretudo quando comparado com aviões da geração anterior."





VISIBILIDADE
Embora o MiG-29 ofereça aos pilotos melhor visibilidade que os seus antecessores, não se iguala aos caças norte-americanos como o F-15 ou o F-16.

RADAR
O radar N-019 do MiG-29 é, no mínimo, tão potente como os seus equivalentes ocidentais, mas a sua limitada capacidade de cálculo reduz a dez o número de alvos que podem ser seguidos simultaneamente. Além disso, só pode "submeter" um ou dois de cada vez.

MÍSSEIS DE *DOGFIGHT*
Durante a época da Guerra Fria, os MiG-29 que operavam a partir da República Democrática Alemã eram usados sobretudo em missões ar-ar. O melhor míssil de curto alcance era o R-73 (AA-11 "Archer" para a OTAN), que alguns oficiais da Luftwaffe consideraram superior às últimas versões do Sidewinder norte-americano.

Estrelas vermelhas sobre a Alemanha

Este MiG-29 pertencia ao 968º Regimento de Caça da VVS com base em Nobitz, na Alemanha do Leste. A unidade esteve aí baseada desde 1989 até a retirada soviética da Europa do Leste.

de MiG-29 da Luftwaffe descobriram que a melhor maneira de sobreviver a um encontro fora do alcance visual (BVR) era voar além em formação com um F-4F ICE, equipado com um radar APG-65, e usar o Phantom como uma espécie de mini-AWACS. Embora o radar do MiG-29 tenha um grande alcance, capaz de ultrapassar comparativamente o APG-65, o míssil "Alamo" de longo alcance é considerado inferior ao ocidental AMRAAM. O novo Vympel AAM-AE apresenta características superiores, mas só quando entrar em serviço é que o MiG-29 poderá ser considerado um avião de altas performances BVR. O *cockpit* é antiquado, com instrumentos convencionais analógicos, inferiores às telas de tubos de raios catódicos (CRT) que já foram adaptados no MiG-29M e que podem ser montados nos modelos anteriores. Para os pilotos de aviões como o MiG-21 e o MiG-23, o ambiente é muito familiar e a transição para o novo avião é extremamente fácil e rápida.



O piloto de provas Anatoly Kvotchur provou a eficácia do assento ejetável do MiG-29 neste dramático acidente ocorrido durante o Salão de Paris de 1989.

VISIBILIDADE REDUZIDA

A visibilidade é outra limitação do MiG-29. O avião oferece um campo de visibilidade muito superior ao dos caças soviéticos, mas para os padrões ocidentais atuais, continua sendo pouca. O piloto do um F-16 instala-se num *canopy* de bolha cujo único montante fica na altura da nuca, ao passo que no MiG-29 o piloto fica sentado numa posição muito baixa em relação à fuselagem. Isso reduz a visão para baixo e para frente. No entanto, o *canopy* de baixa resistência aerodinâmica permite que o avião alcance as suas fenomenais performances e acelerações.



As gôndolas dos motores do "Fulcrum" ficam muito afastadas uma da outra por razões aerodinâmicas e para reduzirem a vulnerabilidade face aos mísseis.



O mais recente MiG-29M é uma melhoria do caça soviético. Este exemplar leva oito mísseis do tipo "lançar e esquecer" RR-77, incorretamente chamados "AMRAAMski", pois talvez não sejam superiores ao míssil norte-americano.

CAMUFLAGEM
A maioria dos MiG-29 em serviço com o 16º Exército Aéreo soviético, na Alemanha do Leste, tinha um esquema de camuflagem simples, mas insuperável para a superioridade aérea, em dois tons de cinza.

PROPULSÃO
Os turbofans com pós-combustores do MiG-29 ganharam grande fama pela sua confiabilidade em quaisquer condições, com acentuada tolerância ao fluxo de ar perturbado pelas manobras bruscas.

PONTOS DE FIXAÇÃO
O MiG-29 tem sete pontos de fixação exteriores: um ventral, entre as gôndolas dos motores, e três em cada semi-asa. Normalmente, o do centro fica livre.

MÍSSIL DE MÉDIO ALCANCE
O míssil R-27 (AA-10 "Alamo"), sob a parte interna da asa, é usado em versões orientadas por radar ou IR.

Em serviço no mundo

Tendo entrado em serviço em 1983 com a Aviação Frontal soviética, o "Fulcrum" foi adotado pela maior parte das forças aéreas do Pacto de Varsóvia, além de muitos outros clientes da então União Soviética. Entre os países que compraram, usaram e ainda usam o MiG-29, contam-se a Alemanha (cujos aviões provêm da antiga RDA), o Afeganistão (não foram entregues), a Bielorússia, a Bulgária, Cuba, a Tchecoslováquia (que os abateu após a separação dos territórios tcheco e eslovaco), a Coréia do Norte, a China (que talvez venha juntar o MiG-29 aos seus Su-27), a Eslováquia, a Hungria, a Índia, o Irã (que usa os aviões ex-iraquianos confiscados durante a Guerra do Golfo), o Iraque (que mantém 36 exemplares sobreviventes), o Cazaquistão, o Kirziguistão, a Malásia, a Moldávia (que só tem 4 pilotos qualificados para os MiG e talvez os tenha cedido em troca de helicópteros), a Romênia, a Rússia, a Sérvia (todos os "Fulcrum" ex-iugoslavos), a Síria, o Turmequistão e a Ucrânia. O Zimbabwe encomendou este avião, mas nunca recebeu todo o pedido. Os EUA compraram-nos através de diferentes meios, para usar alguns como "agressores".

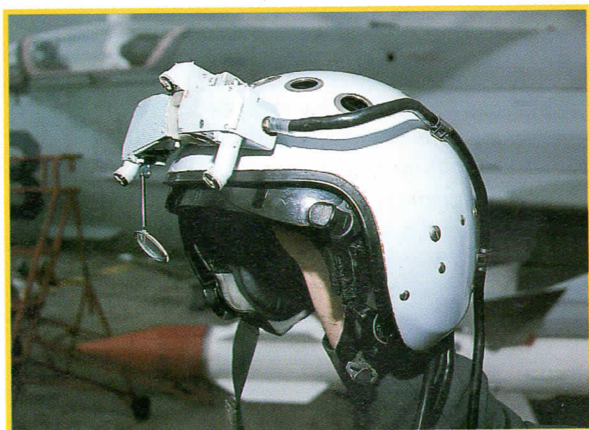


Os visores montados no capacete proporcionam uma grande vantagem em combate. Permitem uma pontaria rápida, oferecendo assim mais tempo para escapar do perigo.

Visores de capacete

O HEAD-UP-DISPLAY (HUD, painel de dados frontal ou de cabeça alta) tornou-se um equipamento padrão nos *cockpit* dos caças, mas os visores e os sistemas de apresentação de dados montados no capacete oferecem muito mais flexibilidade. Tal como o sistema de pontaria num HUD, os visores integrados no capacete são utilizados principalmente para indicar a posição de um alvo para o radar e para os mísseis do avião. Telas mais complexas montadas no capacete acrescentam uma simbologia semelhante à do HUD, além de imagens de infravermelhos para o uso noturno. O primeiro visor integrado em serviço foi o Visual Target Acquisition System (VTAS, sistema visual de captação de alvos), utilizado em alguns modelos operacionais do F-4 Phantom no início dos anos 60. Através de um dispositivo óptico que mede a posição da cabeça de quem o usa e com uma retícula no visor para controlar se os olhos fitam para a frente, pode ser usado para dirigir o radar e os sensores dos mísseis ar-ar AIM-7 Sparrow e AIM-9 Sidewinder contra alvos situados fora do campo do HUD.

Os pilotos do helicóptero de ataque Eurocopter Tiger estão equipados com um visor binocular que projeta não só informações sobre o alvo, mas também dados fundamentais de vôo. De uma forma especial, este visor permite ao piloto voar e combater eficazmente sem afastar os olhos do exterior do cockpit.

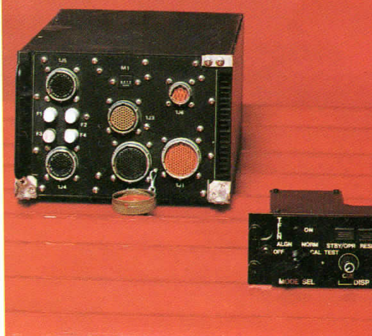


O visor integrado no capacete russo para o MiG-29 é um dos mais simples e também mais eficazes do mundo.

CAPACETES PESADOS

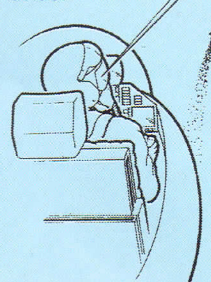
Surgiram sistemas semelhantes para apontar o canhão do AH-1 Cobra e outros helicópteros de ataque, mas caças mais manobráveis, como o F-15 e o F-16, tornaram o VTAS menos importante. Além disso, es-

Adotado pelos caças de ponta israelenses, o sistema DASH é uma interface entre os sistemas de navegação e os sensores de lançamento de armas dos aviões.



Apontar e disparar

Os visores de capacete permitem captar alvos com mais rapidez, visto que os pilotos precisam de menos tempo para observar os instrumentos no *cockpit*.
Nos combates modernos, durante os quais os aviões manobram bruscamente, os alvos cruzam-se com frequência à frente dos caças, o que dificulta o seu enquadramento e pontaria. Recentemente desenvolveram-se mísseis com sensores que se aferram ao alvo mesmo com grandes ângulos de separação da linha de mira, em vez de um estreito cone frontal.
O piloto com um visor integrado no capacete nã o tem que virar o caça diretamente para o alvo. Fixa o míssil sobre o alvo simplesmente girando a cabeça para o objetivo.





O pequeno visor do Apache está fixado no capacete do piloto e proporciona imagens térmicas e simbologia de vôo noturno. Se o piloto vira a cabeça, o canhão de 30 mm rodará para seguir a sua linha de pontaria.



te aparelho tinha o defeito de acrescentar mais 0,5 kg ao peso de um capacete normal, e isso era um sério inconveniente durante as manobras com grande número de *g*, desaparecendo de serviço com o Phantom. Os visores de capacete reapareceram nos anos 80. Curiosamente, apareceram nos caças soviéticos Mikoyan MiG-29 "Fulcrum" e Sukhoi Su-27 "Flanker" utilizados em associação com os manobráveis mísseis de *dogfight* R-73 (AA-11 "Archer") como parte integrante do sistema de arma. Agora, a nova geração de caças ocidentais como o Dassault Rafale, o Lockheed F-22 e o Eurofighter 2000 contará com capacetes que incorporam sistemas de apresentação de dados e visores muito avançados. Mas também foram fabricados sistemas mais simples para serem usados em helicópteros e caças já existentes. Um destes é o DASH (*Display And Sight Helmet*), utilizado pelos tripulantes dos F-15, F-16 e F-4 israelitas. Dotado de um sensor eletromagnético para medir a posição da cabeça, o DASH está ligado, através de um computador e uma unidade de controle, ao sistema de navegação do avião e aos sensores dos mísseis, ao radar e ao HUD.

Marcação do alvo

Em combate, o visor montado no capacete tem uma variedade de funções além da simples marcação do alvo fora da linha de mira. Uma das mais úteis é a que permite que o sistema indique alvos ao tripulante. O sistema de navegação inercial pode detectar a posição de um objetivo em terra difícil de localizar de outra forma. Numa quadrícula de marcação, o radar pode situar um avião hostil que tenha descoberto. Num biposto, um dos tripulantes pode usar o DASH para indicar a posição do alvo ao seu colega. Além disso, se for identificado um avião hostil durante uma manobra de ataque ao solo, o DASH permite lançar um míssil ar-ar imediatamente, sem interromper o ataque. O DASH é, de fato, muito mais que um colimador, pois também fornece informações de vôo simples como direção, altitude e velocidade. Contudo, a sua função principal é a de visor de pontaria e a sua grande vantagem é reduzir o tempo necessário para lançar um míssil contra um alvo localizado tanto pelos tripulantes quanto pelos sistemas e sensores do próprio avião.

Mikoyan-Gurevich MiG-19

O fantástico "Farmer"



O MiG-19 foi o primeiro caça supersônico do mundo. Construído em grande número e usado por muitos países é, ainda hoje, nos anos 90, um formidável dogfighter.



O MiG-19 operou por pouco tempo com a Aviação de Caça da defesa aérea e da primeira linha soviética. Foi rapidamente substituído pelos caças MiG-21, Sukhoi Su-9/11 e Su-15 de Mach 2.

A União Soviética estava atrasada muitos anos em relação ao Ocidente no desenvolvimento de aviões a jato. O primeiro jato soviético, chamado I-300, projetado pelo gabinete técnico MiG, voou em abril de 1946, quase sete anos depois do Heikel He 178 alemão e quase cinco anos após o Gloster E28/39 britânico. Nessa época, a Alemanha, a Grã-Bretanha e os Estados Unidos já tinham projetado caças a jato operacionais. No entanto, assim que passaram aos jatos, os soviéticos não perderam tempo. Cinco anos depois do primeiro vôo do I-300, o mesmo gabinete técnico já estava trabalhando no projeto de um avião que é atualmente reconhecido como o primeiro caça supersônico do mundo, o MiG-19, chamado "Farmer" (fazendeiro) pela OTAN. A parte da fuselagem do novo avião e a tomada de ar eram semelhantes às do MiG-15 e do MiG-17, seus antecessores. Contudo, a parte traseira da fuselagem havia sido aumentada,



O velho MiG-19 dos anos 50 ainda é numericamente o avião mais importante da República Popular da China. Está em operação tanto para missões de ataque como de caça.



O VETERANO POLIVALENTE



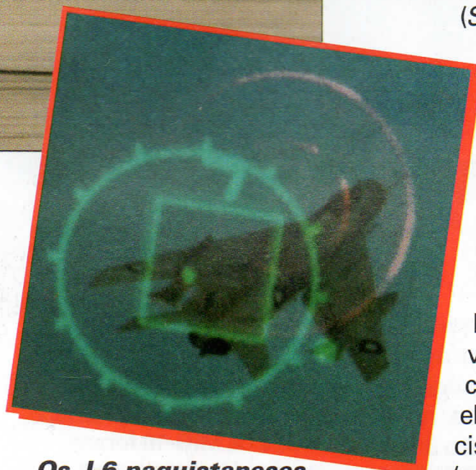
O Paquistão é o maior usuário estrangeiro dos MiG-19 de fabricação chinesa, conhecidos como Shenyang F-6.

deixando espaço para dois motores mais potentes, que lhe conferiam um aspecto mais moderno. Nessa época o vôo supersônico ainda era pouco conhecido e tiveram que ser realizadas a várias alterações até se chegar à forma final. Em 1952 voaram protótipos mono e bimotores, com estabilizadores de cauda de implantação alta, até que os projetistas adotaram por fim dois motores AM-5 e estabilizadores de cauda na fuselagem. A produção em série iniciou-se em 1953 e os primeiros MiG-19 entraram em serviço em 1955.

APERFEIÇOAMENTOS DE SÉRIE

Mesmo com as proeminentes placas de orientação aerodinâmica ao longo de toda a corda alar, introduzidas nas primeiras fases, visando encaminhar o fluxo de ar para os hipersustentadores e os aerofólios, o novo caça mostrou-se difícil de controlar. Um estabilizador de cauda maior e monopeça, além de disruptores alares e um freio aerodinâmico no ventre (que substituía o par original montado nos lados), contribuíram para resolver os problemas. Com a designação de MiG-19S (*Stabilisator*, estabilizador), esta versão entrou em serviço no final de 1955.

O armamento foi outro setor em que se efetuaram aperfeiçoamentos. Inicialmente, cada raiz alar alojava um canhão de 23 mm e à direita do nariz havia outra peça de 37 mm. O MiG-19S recebeu três canhões de 30 mm e pontos de ataque para bombas de 250 kg, casulos lança-foguetes ou mísseis ar-terra. Devido à reduzida capacidade interna de combustível (apenas 2.170 litros) e o elevado consumo dos motores, foi preciso recorrer aos depósitos externos (normalmente de 800 litros). As versões seguintes compreenderam o interceptador qualquer tempo MiG-19PF, que levava um alerta de descoberta radar Sirena, além de um radar de localização de alvos *Isumrud* (esmeralda) no nariz. Foram usados motores mais



Os J-6 paquistaneses foram usados na guerra contra a Índia em 1971, revelando-se muito eficazes nas missões de defesa aérea e ataque ao solo.

MiG-19 "Farmer" EM COMBATE

VELOCIDADE

O MiG-19 era mais veloz que os seus rivais ocidentais. Motores atualizados permitiram-lhe manter essa vantagem.

MiG-19SF "FARMER"	1.452 km/h
F-100D SUPER SABRE	1.390 km/h
HUNTER F.Mk 6	1.004 km/h

O Hawker Hunter era um avião robusto, mas mais lento que o MiG-19.

ALTITUDE OPERACIONAL

As performances de MiG-19 eram excepcionais. Subia mais alto e mais depressa que o Hunter ou o F-100 Super Sabre. Um MiG-19 especialmente preparado voou a 24.000 m de altitude.

MiG-19SF "FARMER"	17.900 m
F-100D SUPER SABRE	14.020 m
HUNTER F.Mk 6	15.695 m

O F-100 Super Sabre era o rival do MiG-19. Teve uma longa carreira que incluiu a guerra do Vietnã.



ARMAMENTO

O MiG-19 levava menos bombas que os seus rivais, mas os seus canhões eram melhores. Os do F-100 eram de calibre inferior, enquanto os do Hunter tinham menos potência de fogo devido à sua cadência mais lenta.



MiG-19SF "FARMER"
3 canhões de 30 mm, 908 kg de bombas

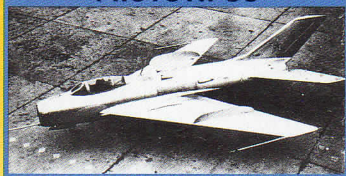


F-100D SUPER SABRE
4 canhões de 20 mm, 3.402 kg de bombas



HUNTER F.Mk 6
4 canhões de 30 mm, 1.362 kg de bombas

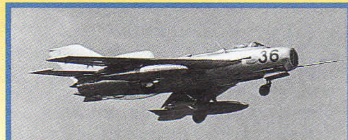
PROTÓTIPOS



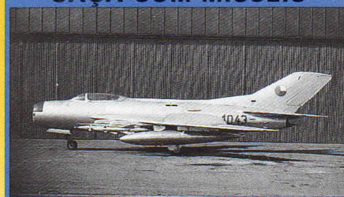
1953 Os primeiros projetos do MiG-19 eram semelhantes aos dos anteriores caças MiG-15 e MiG-17 com motor único e estabilizador de cauda em T. O I-350M (também conhecido como SM-03) foi o primeiro verdadeiro MiG-19; tinha dois motores AM-5 e estabilizadores de cauda baixos. Voou em 18 de setembro de 1953.

CAÇA DIURNO

1954 O MiG-19 foi o primeiro caça em serviço no mundo capaz de ultrapassar Mach 1 em vôo horizontal. Os primeiros MiG-19F tinham surpreendentes performances e manobrabilidade. O MiG-19S foi o caça diurno definitivo, com estabilizadores de cauda totalmente móveis, e a carenagem dorsal continha comandos hidráulicos duplicados.



CAÇA COM MÍSSEIS



1955 Um limitado número de MiG-19 dispôs de um primitivo radar de interceptação alojado no nariz. Tratava-se dos MiG-19P e PF, armados com dois canhões e o MiG-19 PFM, que abandonou os canhões a favor de mísseis ar-ar dirigidos por feixe de radar.

DECOLAGEM SEM PISTA

1955 Vários modelos experimentais do MiG-19 foram desenvolvidos. Concebido como resposta a um possível ataque nuclear às bases aéreas, o SM-30 era um protótipo modificado para ser lançado com catapulta de uma rampa móvel, não precisando de pistas de decolagem.



ALERTA DE DESCOBERTA RADAR
Na ponta da deriva existe uma carenagem que contém a antena cônica em espiral do alerta passivo de descoberta radar, o qual indica ao piloto que o avião está sendo detectado.

À esquerda: o MiG-19FM era um interceptador qualquer tempo com um radar Isumrud-2U situado no nariz. Os seus canhões foram substituídos por quatro mísseis ar-ar K-50 (AA-1 "Alkali" para a OTAN).

MOTORES
O F-6 está equipado com dois turborreatores de construção chinesa Wopen Wp-6, que são um derivado do motor soviético Tumanskii RD-9BF-811.

potentes RD-9B no MiG-19SF; o MiG-19PM tinha radar para usar quatro mísseis orientados por feixe diretor RS-2 (AA-1 "Alkali") em vez dos canhões. Também houve um MiG-19R que, em vez de canhões, tinha câmaras fotográficas de reconhecimento.

NOVA PRODUÇÃO

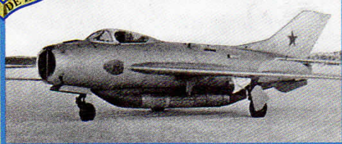
Em 1959, quando o MiG-21 de Mach 2 entrou em serviço, a produção soviética do MiG-19 cessou. Tinham sido construídos 2.500 exemplares, mas um número maior estava sendo produzido na China. Embora os dois países tivessem cortado relações em 1960, as entregas do MiG-19 já haviam começado e a Indústria Aeronáutica Estatal de Shenyang realizou um excelente trabalho de cópia do avião. De fato, depois de ter baseado os seus J-6 no MiG-19S, Shenyang começou a produzir as suas próprias versões com os restantes aviões de série soviéticos, além de desenvolver uma nova versão, como o caça de treinamento JT-6. A Companhia de Construções Aeronáuticas Nanchang retomou posteriormente o avião para dar vida ao Q-5, um avião de ataque e de apoio à curta distância que parecia radicalmente diferente do MiG-19 normal. O A-5 (designação para a exportação do Q-5), tem

ESTABILIZADORES DE CAUDA
Os estabilizadores horizontais monopeça atuam hidraulicamente. As carenagens das pontas marginais são contrapesos de equilíbrio.

ESQUADRIAS DE ORIENTAÇÃO AERODINÂMICA
Desde o primeiro protótipo, todos os MiG-19 foram equipados com placas separadoras antiperdas nas extremidades, o que melhora a eficácia dos aerofólios e reduz a resistência aerodinâmica, mantendo o fluxo de ar de extradorso dentro dos limites.



PROPULSOR FOGUETE



1959 Outras versões do MiG-19 experimentaram turborreatores mais potentes, combinados com propulsores de foguete. O SM-12 PMU podia atingir uma altitude de 24.000 m. O SM-50 (na fotografia) tinha um enorme foguete U-19 alojado num casulo sob a fuselagem. Podia atingir Mach 1,8 à grande altitude.

PRODUÇÃO CHINESA

1959 A China iniciou uma produção limitada do MiG-19 em finais de 1959. Produzido como Shenyang J-6, entrou em serviço entre 1964-65 e ainda hoje continua sendo o caça chinês mais numeroso, tendo sido construídos 3.000 exemplares, incluindo os de exportação. A produção manteve-se até os anos 80.



TREINADOR CHINÊS



1970 Os poucos bipostos de treinamento MiG-19UTI fabricados na ex-União Soviética não chegaram a entrar em serviço. A China produziu o JJ-6, com uma fuselagem 84 cm mais comprida e eliminando os canhões para deixar espaço para o combustível. A indústria Shenyang fabricou 634 exemplares, incluindo os FT-6 para exportação.

VARIANTES CHINESAS

Anos 80 A China desenvolveu uma versão muito modificada, conhecida como Nanchang Q-5 ("Fantan") destinada a missões de ataque ao solo e nuclear. Nos anos 80 desenvolveram-se outras versões.



Shenyang F-6

23º Squadron, Força Aérea do Paquistão, base aérea de Samungli.

INSTRUMENTOS DE VÔO
Os F-6 paquistaneses foram amplamente reequipados com aviônica e instrumentos britânicos.

ASSENTO EJETÁVEL
Embora os MiG-19 disponham de assentos ejetáveis de desenho soviético, os F-6 paquistaneses receberam mais tarde os Martin-Baker PKD10 do tipo zero-zero.

FICHA TÉCNICA

Dimensões: envergadura 9,20 m; comprimento 14,90 m; altura 3,88 m

Motor: dois turborreatores Liming W-6 com um empuxo unitário de 31,87 kN com pós-combustor

Pesos: vazio 5.760; máximo na decolagem 10.000 kg

Armamento: 3 canhões NR-30 de 30 mm, 2 mísseis ar-ar AIM-9P Sidewinder ou 500 kg de bombas e foguetes



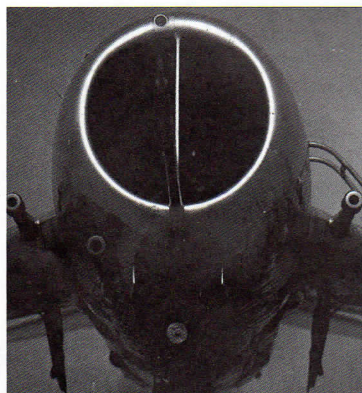
ARMAMENTO DE MÍSSEIS
As capacidades ar-ar do F-6 aumentaram graças a um míssil AIM-9P Sidewinder ou a uma cópia chinesa do AIM-9 em cada trilho externo subalar.

CANHÕES
Os três canhões Nudelmann-Richter NR-30 de 30 mm do F-6 têm uma potência de fogo superior e disparam projéteis maiores que as peças ocidentais do mesmo calibre.



as tomadas de ar de ambos os lados da parte dianteira da fuselagem, deixando espaço para um nariz mais comprido. O aumento do comprimento permite a adoção de um porão de bombas interno, mas nas versões seguintes este espaço é usado para aumentar a capacidade interna de combustível. Ainda hoje, 40 anos após a entrada em serviço do primeiro MiG-19, os derivados chineses continuam sendo muito usados. Pensa-se que a China tem mais de 2.800 J-6 na ativa e o F-6 (J-6 de exportação) é usado na Albânia, Bangladesh, Egito, Birmânia, Coréia do Norte, Somália, Sudão, Tanzânia e Zâmbia. Calcula-se que o número de Q-5 em serviço na China seja superior a 650, ao passo que os usuários do A-5 incluem a Coréia do Norte e o Paquistão. O MiG-19 chegou tarde demais para a guerra da Coréia, na qual se tornou famoso o MiG-15. O "Farmer" foi depois ultrapassado pelo MiG-21. Só alguns J-6 fornecidos pela China voaram no Vietnã, onde uma dúzia deles foi abatida em combate, segundo os norte-americanos. Como caça supersônico da primeira geração, o MiG-19 deveria ter tido uma breve carreira. No entanto, o elevado número ainda em serviço e uma ficha de combate que inclui os bons resultados dos F-6 paquistaneses contra modelos de fabricação ocidental utilizados pela Índia revelam que ele ainda é um digno membro da saga dos MiG.

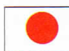
Tal como os primeiros reatores, o MiG-19 tinha uma tomada de ar circular bifurcada. No bordo superior existia uma foto-metralhadora.





O MiG-19 foi fabricado sob licença em dois países do Pacto de Varsóvia: Polônia (LIM-7) e Tchecoslováquia (850 exemplares com a designação S-105).

Kawanishi H8K "Emily"



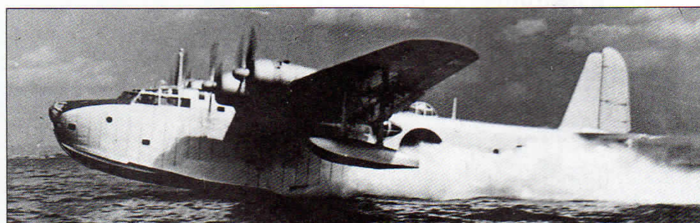
JAPÃO ◆ PATRULHA MARÍTIMO BOMBARDEIRO ◆ 1940

Veloz e fortemente armado com cinco canhões de 20 mm, o **Kawanishi H8K** foi um dos excepcionais hidroaviões de casco da Segunda Guerra Mundial. Com espaço para uma tripulação de dez membros, o H8K tinha uma blindagem protetora. As primeiras provas mostraram que o novo hidroavião era perigosamente instável na água e sofreu modificações no casco. Usado em missões de bombardeio, reconhecimento e transporte, fabricaram-se 167 H8K que permaneceram em serviço até o final da guerra. O H8K recebeu dos Aliados o nome em código de **"Emily"**.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ALCANCE	COMBATE
Kawanishi H8K2 "Emily"	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Blohm und Voss Bv 222	★★★★	★★★★	★★★★
Focke-Wulf Fw 200 Condor	★★★	★★	★★★
Short Sunderland	★★	★★★	★★★★

CARACTERÍSTICAS
Kawanishi H8K Emily
Motor: quatro motores radiais Mitsubishi Kasei 22 de 1.380 kW
Dimensões: envergadura 38,00 m; comprimento 28,13 m; altura 9,15 m; superfície alar 160,00 m²
Pesos: vazio 18.380 kg; máximo na decolagem 32.500 kg
Performances: velocidade máxima 467 km/h; altitude operacional 8.760 m; autonomia 7.180 km
Armamento: cinco canhões de 20 mm e quatro metralhadoras de 7,7 mm, e até 2.000 kg de bombas ou dois torpedos de 800 kg ou cargas de profundidade

O HGK2 era um hidroavião com radar de descoberta que aumentava a sua capacidade.



Kawanishi N1K1-J "George"



JAPÃO ◆ INTERCEPTADOR MONOPOSTO ◆ 1942

O **Kawanishi N1K1-J** era uma versão terrestre do hidroavião N1K1 praticamente com a mesma célula. O protótipo demonstrou excepcionais performances e manobrabilidade. Batizados pelos Aliados como **"George"**, os N1K1 começaram a entrar em serviço no início de 1944. Uma versão melhorada, o **N1K2-J**, tinha asas de implantação baixa e uma nova fuselagem maior. Este modelo foi utilizado em Formosa, Honshu, Okinawa e nas Filipinas, e em ataques kamikaze.

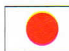
CARACTERÍSTICAS (Kawanishi N1K2-J)
Motor: um motor radial de 18 cilindros Nakajima NK9H Homare 21 de 1484 kW
Dimensões: envergadura 12,00 m; comprimento 9,35 m; altura 3,96 m; superfície alar 23,50 m²
Pesos: vazio 2.657 kg; máximo na decolagem 4.860 kg
Performances: velocidade máxima 595 km/h; altitude operacional 10.760 m; autonomia 2.335 km
Armamento: duas metralhadoras de 7,7 mm, quatro canhões de 20 mm e duas bombas de 250 kg, mais fixações para foguetes ar-terra

As soberbas performances e a agilidade do N1K1-J "George" e um armamento superior aos dos seus rivais aliados tornavam-no um dos melhores caças japoneses da Segunda Guerra Mundial.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Kawanishi N1K1-J Shiden	★★	★★★★★	★★★
Grumman F-6F Hellcat	★★★	★★★★	★★★
NA P-51D Mustang	★★★★	★★★	★★★★★
Republic P-47N Thunderbolt	★★★★★	★★★★	★★★★

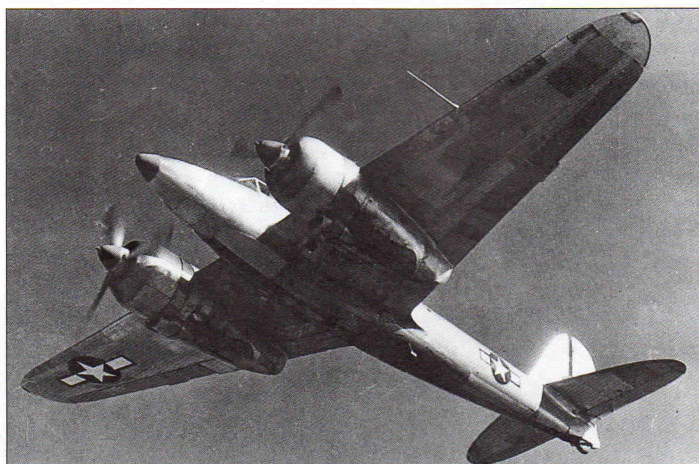


Kawasaki Ki-45 Toryu "Nick"



JAPÃO ◆ CAÇA NOTURNO BIPOSTO ◆ 1939

Tendo entrado em operação em agosto de 1942, o **Kawanishi Ki-45**, cujo nome de código dos Aliados era **"Nick"**, foi usado pela primeira vez em combate em outubro de 1942. Provou ser eficaz contra os B-24 Liberator da USAAF e, quando estes foram muito utilizados em missões noturnas, o Ki-45 foi especialmente adaptado para atacá-los, dando origem a uma versão de caça noturno. Além de ser usado para a defesa de Tóquio e das frentes da Birmânia, Manchúria e Sumatra, o Ki-45 foi um dos pioneiros nos ataques kamikaze contra os navios Aliados.





Em 1944-45, o Ki-45 foi muito usado na defesa do território metropolitano japonês.

CARACTERÍSTICAS
Kawasaki Ki-45 KAIc
Motor: dois motores Mitsubishi Ha-102 de 850 kW

O Ki-45 era eficaz contra os bombardeiros, sobretudo de noite. Foi um dos caças noturnos mais capazes da guerra.

Dimensões: envergadura 15,05 m; comprimento 11,00 m; altura 3,70 m; superfície alar 32,00 m²
Pesos: vazio 4.000 kg; máximo na decolagem 5.500 kg
Performances: velocidade máxima 545 km/h; altitude operacional 10.000 m; autonomia 2.000 km
Armamento: um canhão de 37 mm, dois canhões de 20 mm, uma metralhadora de 7,92 mm, e duas bombas de 250 kg

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Kawasaki Ki-45 Toryu	★★★	★★★★★	★★★
de Havilland Mosquito	★★★★	★★★★	★★★★★
Lockheed P-38 Lightning	★★★★★	★★★	★★★★
Messerschmitt Bf 110	★★★	★★★★	★★★

Kawasaki Ki-61 Hien "Tony"

 JAPÃO ◆ CAÇA MONOPOSTO ◆ 1941



O Ki-61 foi o único caça japonês da guerra com motor de cilindros em linha.

O **Kawasaki Ki-61** tinha um motor refrigerado a líquido e foi erroneamente considerado pelos Aliados como uma versão sob licença do Bf 109. Os testes em serviço foram satisfatórios e o Exército Imperial japonês aceitou rapidamente o projeto para a produção em série. Este avião participou nas operações de combate da Nova Guiné, em abril de 1943, revelando-se capaz de enfrentar os caças aliados. Utilizado em todos as frentes onde operava o Exército japonês, a sua produção cessou em janeiro de 1945, com um total de 2.666 exemplares.



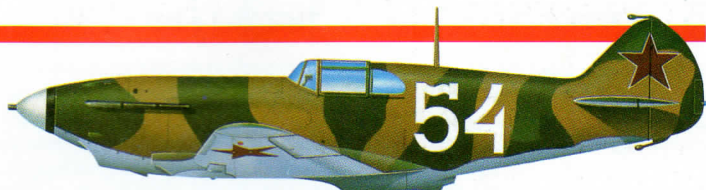
Embora possuísse boas performances, o Ki-61 apresentou problemas de confiabilidade do motor.

CARACTERÍSTICAS (Kawasaki Ki-61-Ia)
Motor: um motor de 12 cilindros em V Kawasaki Ha-40 de 876 kW
Dimensões: envergadura 12,00 m; comprimento 8,95 m; altura 3,70 m; superfície alar 20,00 m²
Pesos: vazio 2.630 kg; máximo na decolagem 3.470 kg
Performances: velocidade máxima 560 km/h; altitude operacional 10.000 m; autonomia 1.900 km
Armamento: duas metralhadoras de 12,7 mm e dois canhões de 20 mm, mais duas bombas de 250 kg

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Kawasaki Ki-61 Hien	★★	★★★★★	★★★★
Grumman F6F Hellcat	★★★	★★★★	★★★★
Messerschmitt Bf 109G	★★★★	★★★★	★★★★
Vought F4U Corsair	★★★★★	★★★	★★★★★

Lavochkin LaGG-3

 URSS ◆ CAÇA MONOPOSTO ◆ 1940



O Lavochkin LaGG-3, do qual se fabricaram numerosos exemplares, transformou-se num caça robusto capaz de suportar danos graves.

O **Lavochkin LaGG-3** era um monoplano de asa baixa de linhas limpas e trem clássico escamoteável. Era o único dos caças do seu tempo quase todo fabricado em madeira, exceto as superfícies de comando, de estrutura metálica e revestimento têxtil. Muito usado nas primeiras fases da invasão alemã da URSS, o LaGG-3 deu boas provas de sua robustez e resistência aos danos em combate. Também fora usado anteriormente nas operações contra a Finlândia. Pensa-se que tenham sido fabricados mais de 6.500 exemplares.



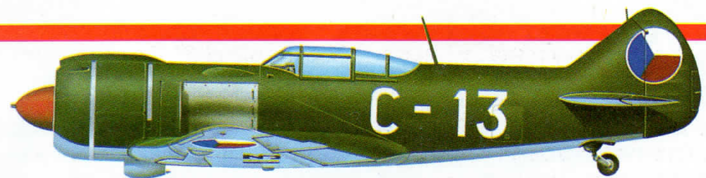
O LaGG-3 efetuou missões contínuas contra os invasores alemães durante o terrível Inverno de1941-42.

CARACTERÍSTICAS (Lavochkin LaGG-3)
Motor: um motor de 12 cilindros em V Kimov M-105PF de 925 kW
Dimensões: envergadura 9,80 m; comprimento 8,90 m; altura 2,46 m; superfície alar 17,50 m²
Pesos: vazio 2.789 kg; máximo na decolagem 3.280 kg
Performances: velocidade máxima 560 km/h; altitude operacional 9.600 m; autonomia 660 km
Armamento: um canhão de 20 mm, duas metralhadoras de 12,7 mm, seis foguetes RS-82 ou até 250 kg de bombas

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Lavochkin LaGG-3	★★★	★★★★	★★★
Messerschmitt Bf 109E	★★★	★★★★★	★★★★
Supermarine Spitfire	★★★★	★★★	★★★★★
Yakovlev Yak-3	★★★★★	★★★★	★★★★

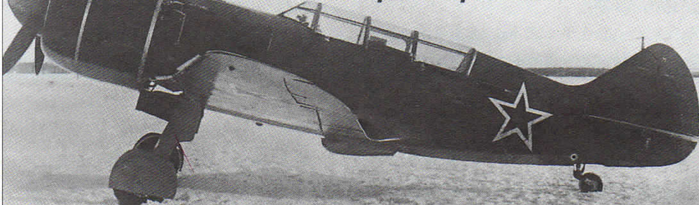
Lavochkin La-5 e La-7

 URSS ◆ CAÇA INTERCEPTADOR ◆ 1942



O La-5FN era um caça ágil, manobrável, de fácil manutenção e muito robusto, capaz de operar em condições muito adversas.

O **Lavochkin La-5FN** foi utilizado pela primeira vez durante a batalha de Estalingrado, no final de 1942. Este modelo permaneceu em serviço durante o resto da Segunda Guerra Mundial, sendo usado como caça-bombardeiro; também foi fabricada uma versão biposto de treinamento designada **La-5UTI**. Estudos posteriores, visando criar um interceptador de grande altitude, levaram ao **La-7**, que conservava o mesmo motor, mas possuía melhores performances. A produção do **La-7/UTI** ultrapassou os 5.500 exemplares, que seriam os últimos Lavochkin de série utilizados operacionalmente durante a Segunda Guerra Mundial.



O desenvolvimento do La-5 levou ao interceptador de grande altitude La-7. Este exemplar é biposto de treinamento.

CARACTERÍSTICAS (Lavochkin La-7)
Motor: um motor radial Shvetsov M-82FN (ASh-82FN) de 1.380 kW
Dimensões: envergadura 9,80 m; comprimento 8,60 m; superfície alar 17,50 m²
Pesos: vazio 2.638 kg; máximo na decolagem 3.400 kg
Performances: velocidade máxima 665 km/h; altitude operacional 10.800 m; autonomia 635 km
Armamento: dois ou três canhões de 20 mm, mais seis foguetes RS-82 ou 200 kg de carga bélica em fixações subalares.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Lavochkin La-7	★★★★★	★★★★	★★★★★
Focke-Wulf Fw 190	★★★★	★★★★★	★★★★★
Messerschmitt Bf 109G	★★★★	★★★	★★★★
Yakovlev Yak-7	★★★	★★	★★★★

Lavochkin La-9 e La-11

URSS ◆ CAÇA DE ESCOLTA MONOPOSTO ◆ 1946



O La-9/11 foi o último caça soviético de motor de êmbolos.

O **Lavochkin La-9** foi uma versão aperfeiçoada do La-7. Não tendo sido utilizado durante a Segunda Guerra Mundial, o La-9 operou com as unidades de caça de primeira linha no pós-guerra. Foi desenvolvida uma versão de escolta de longo alcance do La-9 com a designação de La-11. Com maior capacidade de combustível e três canhões de 23 mm, foi utilizado pela Aviação norte-coreana durante a Guerra da Coréia.

CARACTERÍSTICAS (Lavochkin La-11)
Motor: um motor radial Shvetsov ASh-82FNV de 1.394 kW
Dimensões: envergadura 9,95 m; comprimento 8,60 m; superfície alar 17,70 m^2
Pesos: vazio 2.770 kg; máximo na decolagem 3.995 kg
Performances: velocidade máxima 690 km/h; altitude operacional 10.250 m; autonomia 2.550 km
Armamento: três canhões de 23 mm

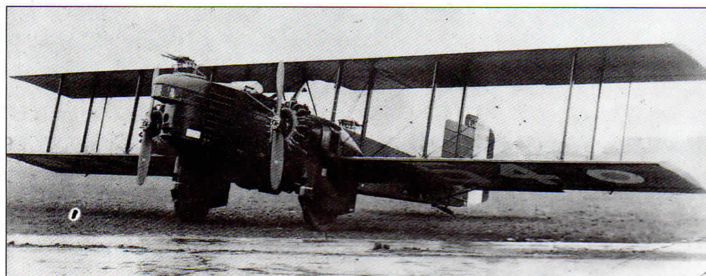
COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Lavochkin La-9	★★★	★★★★	★★★★
Focke-Wulf Ta 152	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Grumman F8F Bearcat	★★	★★★★	★★★★
Hawker Sea Fury	★★★★	★★★	★★★★★

Lioré-et-Olivier LeO 20

FRANÇA ◆ BOMBARDEIRO MÉDIO NOTURNO ◆ 1926

Em 1926, o **Lioré-et-Olivier LeO 20** foi o vencedor de um concurso estatal francês para um novo bombardeiro noturno. O protótipo bateu recordes mundiais de distância com carga útil de 2.000 kg. As entregas iniciaram-se em finais de 1926 e a produção cessou em 1932. As qualidades de vôo tornaram o LeO 20 popular entre os seus pilotos e o avião foi a espinha dorsal da força noturna de bombardeiros durante uma década. Quando a Segunda Guerra Mundial eclodiu, ainda estavam em serviço mais de 90 LeO 20 como reboques de planadores e para treinamento. Um pequeno número foi exportado para a Romênia e Brasil.

Foram fabricados mais de 300 LeO 20 para a Armée de l'Air que operaram durante mais de uma década.





Embora de aparência pesada, o LeO 20 era muito manobrável e popular entre os seus tripulantes.

CARACTERÍSTICAS
(Lioré-et-Olivier 20)
Motor: dois motores radiais Gnome-Rhône 9Ady de 313 kW
Dimensões: envergadura 22,25 m; comprimento 13,81 m; altura 4,26 m; superfície alar 51,19 m^2
Pesos: vazio (equipado) 2.725 kg; máximo na decolagem 5.460 kg
Performances: velocidade máxima 198 km/h; altitude operacional 5.760 m; autonomia 1.000 km
Armamento: cinco metralhadoras de 7,7 mm, e até 1.000 kg de bombas

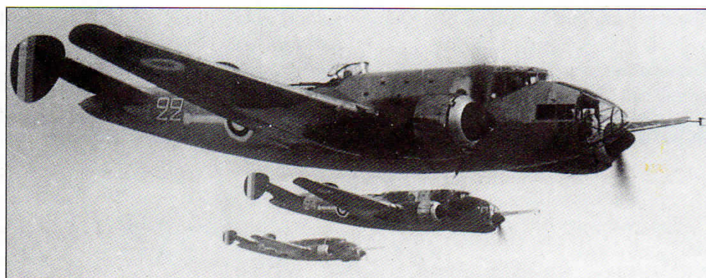
COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	CARGA BÉLICA	COMBATE
Lioré-et-Olivier 20	★★★★	★★★★	★★★★★
Boulton & Paul Sidestrand	★★★★★	★★	★★★
Keystone B4A	★★★	★★★★★	★★★
Tupolev ANT-4	★★	★★★★	★★★

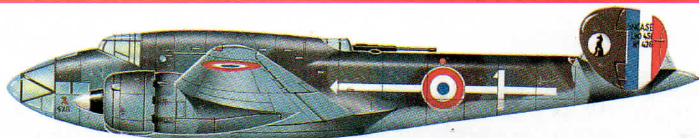
Lioré-et-Olivier LeO 451

FRANÇA ◆ BOMBARDEIRO MÉDIO ◆ 1937

O **Lioré-et-Olivier LeO 451** era o único bombardeiro francês moderno disponível em número adequado quando eclodiu a guerra de 1939-45. Como bombardeiro estratégico noturno e de ataque à baixa altitude, o LeO 451 foi usado em incursões sobre o Norte da Itália, Alemanha e Sicília, sofrendo grandes baixas até a capitulação da França. Muitos aviões capturados foram utilizados pela Luftwaffe e pela Regia Aeronáutica Italiana como transportes. O LeO 451 prestou serviço com a Armée de l'Air no pós-guerra, sendo utilizado até finais dos anos 50.

O LeO 451 era o melhor bombardeiro francês disponível em 1939.





Após a capitulação da França, a Armée de l'Air continuou a utilizar o LeO 451 em bases no Marrocos, como este exemplar de meados de 1941.

CARACTERÍSTICAS
Lioré-et-Olivier LeO 451 B4
Motor: dois motores radiais Gnome-Rhône 14N 48/49 ou 14N 38/39 de 849,5 kW
Dimensões: envergadura 22,52 m; comprimento 17,17 m; altura 5,24 m; superfície alar 66,00 m^2
Pesos: vazio 7.530 kg; máximo na decolagem 11.398 kg
Perfomances: velocidade máxima 480 km/h; altitude operacional 9.000 m; autonomia 2.900 km
Armamento: duas metralhadoras de 7,5 mm; um canhão de 20 mm (versões sucessivas receberam outras três metralhadoras de 7,5 mm) e até 2.000 kg de bombas

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Lioré-et-Olivier 451	★★★★★	★★★★★	★★★★
Bristol Blenheim	★★★★	★★	★★
Dornier Do 17	★★★	★★★★	★★★
Tupolev SB-2	★★★	★★★★	★★★